

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Maestría en Sistemas de Información Gerencial

“IMPLEMENTACIÓN POR MAFRICO S.A DE UN MECANISMO
INTELIGENTE PARA TRANSMITIR INFORMACIÓN DESDE
CÁMARAS FRIGORÍFICAS A TRAVÉS DE INTERNET EN LA
INDUSTRIA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL.”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

ANGEL EDWIN GAONA SALINAS

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el que guía mis pasos, dueño y creador de cada uno de mis pensamientos, a mi familia por el apoyo incondicional y a MAFRICO S.A la empresa donde laboro por darme las facilidades para desarrollar este tema.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres,
mis hermanas, mi esposa y a mi
hijito, Son ellos los que me
apoyan en todo momento.



RESUMEN

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar a través de la experiencia de un
universitario, profesor e investigador un nuevo modelo de gestión que permite
contar con ventajas competitivas en el mercado de la refrigeración industrial.

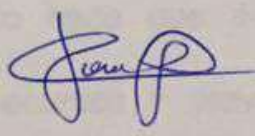
La implementación de este nuevo sistema dentro de la administración de un
gran negocio para la empresa requiere de un estudio previo que permita
Para la realización que brinda el profesor Juan Carlos García de la Universidad de Cuenca



MGS. Lenin Freire Cobo
DIRECTOR MSIG

Para la sustentación que realiza el profesor Lenin Freire Cobo de la Universidad de Cuenca
profesora de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Cuenca
dentro de la operación de la empresa de refrigeración industrial.

Toda la información contenida en este documento es de carácter confidencial y
debe ser utilizada únicamente para los fines que se indican en el presente documento.



MGS. Juan Carlos García
PROFESOR DELEGADO
MSIG

RESUMEN

El alcance de este trabajo es brindar a Mafrico S.A. La capacidad de crear, desarrollar, potenciar e incorporar un nuevo modelo de negocio que conlleva brindar una ventaja competitiva en el mercado de la refrigeración Industrial.

La implementación de este nuevo sistema facilita la administración en ambas vías, tanto para la empresa que brinda el servicio como para la que lo recibe.

Para la empresa que brinda el servicio hará más fácil la ejecución de tareas de mantenimiento y brindara un seguimiento a cada tarea ejecutada.

Para la empresa que recibe el servicio le brindara mucha ayuda al prevenir posibles daños e informará a tiempo de posibles daños que pudieran surgir dentro de la operación de todos los mecanismos.

Todo lo antes mencionado hace que al implementar este sistema las empresas optimicen sus recursos y prevengan gastos por daños en la operación de los dispositivos que pudieran surgir.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ABREVIATURAS	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPÍTULO 1	
GENERALIDADES	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA	3
CAPÍTULO 2	
METODOLOGÍA DE DESARROLLO	6
2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.....	6
2.2. COMPONENTES MÁS IMPORTANTES PARA LA GENERACIÓN DEL FRÍO	7
2.2.1. CÁMARA FRIGORIFÍCA	7
2.2.2. UNIDAD CONDENSADORA	8
2.2.3. EVAPORADORES.....	9

2.3. DISEÑO DEL SISTEMA.....	10
2.3.1 INSTRUMENTACIÓN	10
2.4. ESQUEMA DEL SISTEMA.....	12
2.4.1 SOFTWARE Y PROGRAMACIÓN	13
2.4.2 CONFIGURACIÓN	14
2.4.3 RECETAS	15
2.4.5 ALARMAS.....	15
CAPÍTULO 3	
EVALUACION GENERAL DE LOS RESULTADOS	17
3.1.INFORMES Y RESULTADOS	17
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
BIBLIOGRAFÍA.....	23

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

ASTM	Sociedad Americana para pruebas y materiales
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	Organización Internacional de Estandarización
SGC	Sistema de Gestión de Calidad

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Cámara Frigorífica.....	7
Figura 2.2	Unidad Condensadora	8
Figura 2.3	Unidad Evaporadora.....	9
Figura 2.4	Central datalogger autónoma.....	10
Figura 2.5	Sensor digital.....	11
Figura 2.6	Bloque de conexión.....	11
Figura 2.7	Esquema de conexión.....	12
Figura 2.8	Pantalla de estado de las componentes generadores de Frío	14
Figura 2.9	Configuración de componentes de Refrigeración Industrial	14
Figura 2.10	Pantalla de configuración de alarmas	15
Figura 2.11	Pantalla de Notificación de alarmas.....	16
Figura 3.1	Reporte de Dispositivos de Componentes de Refrigeración Industrial	18
Figura 3.2	Informe detallada por cada controlador digital.....	19
Figura 3.3	Reporte de Temperatura en las diferentes Cámaras	20
Figura 3.4	Reporte comparativo entre las cámaras	20

INTRODUCCIÓN

El proceso de transmitir información desde un dispositivo inteligente hacia el internet surge de la necesidad y la exigencia que las empresas actualmente tienen, ya que almacenan productos muy delicados que dependen mucho de la temperatura y humedad del ambiente.

Los requerimientos del cliente son analizados ya que contemplan muchas variables que se debe considerar al momento de diseñar la correspondiente solución. El diseño de la implementación contempla integrar dispositivos e infraestructura que interactúen entre sí con la finalidad que brinden los resultados requeridos. Dichos dispositivos provendrán de dos grandes fabricantes con los cuales ya se han establecido relaciones comerciales con MAFRICO S.A.

Este Sistema permitirá a la empresa monitorear las operaciones diarias de las Cámaras Frigoríficas que las empresas poseen o que deseen implementar, adicionalmente brindara alertas sobre posibles daños en algún dispositivo o falla de operación por parte del usuario. Brindará administración remota para las operaciones que actualmente los usuarios hacen manuales.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para describir el problema es necesario mencionar a MAFRICO S.A. una empresa mediana, líder en el campo de la refrigeración Industrial, cuyo liderazgo lo ha logrado a través de los años ganando socios estratégicos entre ellos varias empresas multinacionales.

Hace varios años una Empacadora de camarón situada en la ciudad de Bahía solicitó que le instalen unas cámaras de refrigeración y congelación pero el requerimiento incluía el registro de la temperatura

ya que para este tipo de negocio hay normas que actualmente lo exigen como son las normas ISO, [4] INEN, ASTM, y otras de carácter internacional.

Aparte de todas las exigencias que les hacían a este tipo de negocios, el problema principal es que tenían cuantiosas pérdidas ya que en ciertos casos el mal manejo de los componentes de la cámara, o alguna pequeña falla repercutía significativamente en la pérdida de productos y recursos, como por ejemplo un laboratorio que necesita tener a cierta temperatura sus medicinas si existe alguna variación en la temperatura se perderán, Otro ejemplo es el caso de una empacadora que si le sube la temperatura por cierto tiempo todos sus productos se le perderán, y así podríamos mencionar varios ejemplos más.

En conclusión los clientes de Mafrico S.A son empresas nacionales y multinacionales que están presentes en el sector productivo y comercial comprendidos entre Plantas Pesqueras, empresas de conservación de frutas, Procesadoras de Carnes y Lácteos, Centros de Distribución, Fabricas de Helados, Empresas Avícolas, Panificadoras, Químicas, Laboratorios, Hoteles, Supermercados, Restaurantes, etc.

Cada uno de ellos almacena productos indispensables para su giro de negocio y es sumamente importante alguna tecnología que prevea algún tipo de falla y por lo tanto ayude a reducir pérdidas económicas cuantiosas.

1.2 SOLUCIÓN PROPUESTA

Analizando los requerimientos de los clientes que llegan a Mafrico, se detectó que el sector localmente no cuenta con el servicio tecnológico de monitoreo para cámaras frigoríficas a nivel industrial, lo cual es visto como una oportunidad de negocio y un diferenciador competitivo para MAFRICO.

Tomando en cuenta lo antes expuesto se realiza la siguiente propuesta:

Brindar el servicio de instalación y configuración de dispositivos para la administración en instalaciones de refrigeración y climatización. El servicio incluye de forma versátil, acceder tanto local como remotamente a instalaciones de los más diversos segmentos, desde redes de supermercados, frigoríficos y restaurantes, hoteles, hospitales, laboratorios, residencias, entre otros.

Que el sistema evalúe, configure y almacene, continuamente, datos de temperatura, humedad, tiempo y presión permitiendo la modificación de los parámetros de operación de los instrumentos con total seguridad y precisión, desde cualquier lugar, vía Internet, a través de la computadora o celular.

[3] Gestión de alarmas vía E-MAIL y opcionalmente vía SMS. Sistema con instalación sencilla, interactivo y fácil de manejar a través de un browser.

Configuración de aplicaciones donde se podrá realizar:

- Envío de informes automáticos (programables) de los datos configurados
- Mantenimiento preventivo y predictivo de la instalación (Ayuda a evitar errores críticos)
- Control y configuración de todos los equipos de la instalación (Parámetros, funciones, salidas, entradas)
- Registro histórico de temperaturas, presiones, alarmas, anomalías, etc.
- Impresión de gráficas y datos en tablas a intervalos de tiempo deseados por fechas (día, mes, año)
- Envío de EMAIL (incluido)/SMS en caso de producirse una alarma.

- Password para gestionar diferentes usuarios con distintos privilegios

Esta solución brinda un entorno multiusuarios en el cual el cliente tenga la administración de accesos de sus usuarios en la cual se podrán determinar accesos y permisos.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

2.1 ANALISIS DEL REQUERIMIENTO

Para diseñar la solución ideal es necesario analizar los requerimientos de forma detenida y detallada, pedir información sobre la infraestructura de las Cámaras Frigoríficas, equipos y todos los componentes que interactúan en los sistemas de refrigeración industrial, posteriormente se realiza una visita en sitio, solo a partir de ahí se podrá tener las múltiples variables para el diseño del sistema.

2.2 COMPONENTES MÁS IMPORTANTES PARA LA GENERACIÓN DEL FRÍO

Antes del diseño del sistema es necesario verificar que componentes para la refrigeración industrial existen en las instalaciones del cliente ya que esto es un parámetro de entrada para el diseño. Por lo tanto es necesario conocer los componentes principales que componen la parte de refrigeración industrial

2.2.1 CAMARA FRIGORÍFICA



FIGURA 2.1 Cámara Frigorífica.

[5] Las cámaras frigoríficas son infraestructuras físicas instaladas con la finalidad de almacenar productos, sus dimensiones varían, cada cámara frigorífica tiene asociados equipos que permiten la operatividad del mismo, estos equipos también varían dependiendo

del tamaño de la cámara frigorífica y del objetivo de la cámara, ya que hay cámaras para refrigeración, congelación, conservación. Etc.

2.2.2 UNIDAD CONDENSADORA



FIGURA 2.2 Unidad Condensadora.

Es un equipo que hace de intercambiador en donde el calor absorbido por el refrigerante, durante el proceso de evaporación es cedido al medio de condensación. El calor cedido por el condensador es siempre mayor al calor absorbido durante el proceso de evaporación debido al calor de la compresión. Conforme el calor es cedido por el vapor de elevada presión y temperatura, su temperatura desciende al

punto de saturación y el vapor se condensa convirtiéndose en líquido, de aquí el nombre de condensador

2.2.3 EVAPORADORES



FIGURA 2.3 Unidad Evaporadora.

[1] En el evaporador el refrigerante líquido hierve o se evapora, absorbiendo el calor a través de las paredes del tubo a medida que se convierte en vapor. Es alimentado a través de un dispositivo de control como la válvula de expansión o tubo capilar, en donde el refrigerante también disminuye su presión causando reducción en la presión de succión, aumentando el volumen específico del gas devuelto al compresor y disminuye el peso del refrigerante bombeado. Los evaporadores se fabrican en gran variedad de formas y estilos dependiendo del tipo de aplicación.

2.3 DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño de esta solución de monitoreo se integra con el sistema actual de supervisión de temperatura que se posea, de esta manera se complementa con todo el sistema de generación de frío.

El diseño de los mecanismos inteligentes para el monitoreo consiste en la selección de los dispositivos y mecanismos que interactuarán entre sí con la finalidad que cumplan el objetivo de dar respuestas a los requerimientos planteados.

2.3.1 INSTRUMENTACIÓN

Dentro de los muchos dispositivos que se seleccionan mencionaremos algunos de los más importantes y que se debe tener en cuenta para la respectiva instalación.



FIGURA 2.4 Central datalogger autónoma.

En la figura 2.4 Observamos la central datalogger autónoma su función es realizar la conexión de todos los dispositivos que harán el

monitoreo inteligente y la infraestructura tecnológica de la empresa cliente a través del protocolo Conexión TCP/IP que permitirá acceso en tiempo real al centro de control de todo el sistema de refrigeración industrial desde cualquier lugar. [2]



Figura 2.5 Sensor digital

En la figura 2.5 podemos observar el sensor digital. Estos sensores tienen varias funciones entre las cuales son censar de temperatura, censar de humedad.



Figura 2.6 Bloque de conexión

El Bloque de conexión Posibilita conectar los instrumentos, hacer la conexión y comunicar a toda la infraestructura, posee una protección interna que disminuye los ruidos oriundos de motores, cables eléctricos y oscilaciones de energía, entre otros.

2.4 ESQUEMA DEL SISTEMA

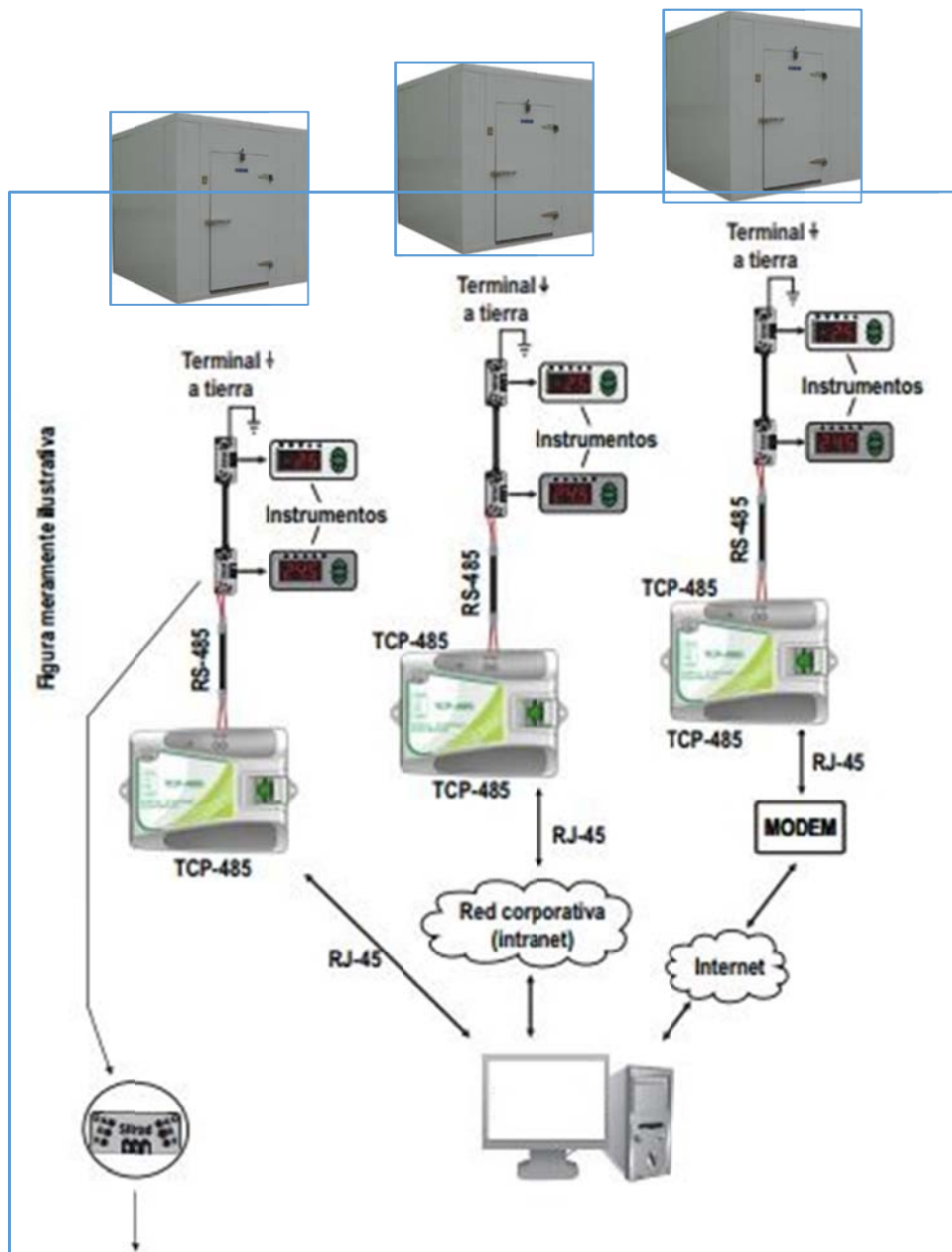


Figura 2.7 Esquema de conexión

En la figura 2.7 podemos observar cómo están interconectados todos los dispositivos inteligentes para enviar información y los componentes de refrigeración industrial, en el capítulo anterior se mencionaron la función de cada uno

2.4.1 SOFTWARE Y PROGRAMACION

Para este proyecto utilizaremos el software sitrad y el Osaka Maxserver que permiten la administración remota de instalaciones de refrigeración, congelación, calentamiento o de climatización. Estos softwares soportan las más altas exigencias del mercado de refrigeración industrial. Ellos evalúan, configuran y almacenan continuamente todos los datos que están relacionados con los componentes generadores de frío.

Adicionalmente la selección de software dependerá de la marca de los dispositivos que utilizaremos, para este proyecto como se mencionó antes utilizaremos OSAKA y SITRAD ya que son marcas que se dedican a la creación e investigación de estos dispositivos.

2.4.2 CONFIGURACIÓN

El software OSAKA MAXSERVER se utiliza para configurar los componente que generan frio y los dispositivos inteligentes que hacen el monitoreo de los mismos.



Figura 2.8 Pantalla de estado de las componentes generadores de Frío

En la figura podemos visualizar todas las cámaras de frio, congelación o refrigeración que se requiere monitorear, pero en realidad es a los dispositivos que generan frio (evaporadores, unidades condensadores, válvulas, etc.) que se configuran.



Figura 2.9 Configuración de componentes de Refrigeración Industrial

En la figura se muestra los diferentes parámetros que son configurables según el tipo de componente,

2.4.3 RECETAS

Desde el software se puede configurar todos los componentes parámetro a parámetro, pero para hacer más fácil esta configuración se puede hacer una receta modelo y subirlo a los dispositivos que se requiere.

El usuario podrá alterar los parámetros de los componentes de una forma más rápida, creando recetas para para las configuraciones que frecuentemente son más usadas.

The screenshot shows a software interface for configuring alarms. It features several input fields and a table. The fields are: 'Nombre' (Name) with the value 'Receta Teste', 'Modelo' (Model) with a dropdown menu showing 'Microsol II plus', and 'Tipo' (Type) with a dropdown menu showing 'Celsius'. There is also an empty 'Valor' (Value) field. Below these fields is a table with the following structure:

Función	Descripción	Mínimo	Unidad	Valor

The 'Tipo' dropdown menu is open, showing 'Celsius' and 'Fahrenheit' as options.

Figura 2.10 Pantalla de configuración de alarmas

2.4.5 ALARMAS

Esta parte es muy importante ya que se definen parámetros de límites para el funcionamiento de los componentes que generan frio, de esta

configuración depende los avisos y las decisiones que se tomen para prevenir daños mayores.

Instrumento	Descripción de la alarma	Fecha inicial	Fecha Final
▶ MT-512R: Baicão de Resfriados	Temperatura ambiente alta	04/04/2013 11:01:00	05/04/2013 00:59:57
MT-516RVTI:Resfriador de Leite	Temperatura ambiente alta	04/04/2013 11:01:00	05/04/2013 00:59:57
TC-960: Transporte frigorífico	Compressor Alarmado	04/04/2013 15:44:00	05/04/2013 00:59:57
TC-960: Transporte frigorífico	Temperatura ambiente alta	04/04/2013 20:31:01	05/04/2013 00:44:24
TC-960: Transporte frigorífico	Temperatura ambiente alta	05/04/2013 00:46:28	05/04/2013 00:59:57
MT-516RVTI:Resfriador de Leite	Falha de comunicação	05/04/2013 09:46:39	05/04/2013 09:51:03

Figura 2.11 Pantalla de Notificación de alarmas

Cada alarma está configurada de tal manera que el usuario sepa de lo que se trata y que es lo que tiene que hacer, también se determina el servicio por el cual se notificara.

Adicionalmente tendrá informado al usuario en línea de cada una de las operaciones de cada componente generador de frio y le dará el control de realizar operaciones remotas sobre los mismos.

CAPÍTULO 3

EVALUACIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

3.1 INFORMES Y RESULTADOS

Con la implementación del sistema de monitoreo inteligente se obtiene importante información que ayuda a la toma de decisiones en línea, prevé daños y además brinda los siguientes beneficios:

- Información en línea y a tiempo.
- Control remoto completo.
- Información de cada operación de los diferentes componentes que generan frío.
- Optimización de Recursos.
- Prevención de daños en dispositivos.
- Prevé daños de productos.

- Ahorro en costos.

El usuario puede generar los informes y recibirlos de diferentes maneras, los puede hacer localmente o remotamente, solo necesita de un dispositivo inteligente para poder generarlo o visualizarlo.

Las alertas pueden llegar como se determine su prioridad, pueden llegar como un mensaje de texto, un correo, como una alarma directamente, etc.

Fecha	Camara Frutas Temperatura Ambiente	Camara Frutas Puerta abierta	Mural Embudidos Temperatura Ambiente
20/12/2015 05:53	6.2	OFF	11
20/12/2015 05:54	6.2	OFF	11
20/12/2015 05:55	6.3	OFF	11
20/12/2015 05:56	6.2	OFF	11
20/12/2015 05:57	6.2	OFF	11
20/12/2015 05:58	6.3	OFF	11
20/12/2015 05:59	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:00	6.2	OFF	11
20/12/2015 06:01	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:02	6.2	OFF	11
20/12/2015 06:03	6.2	OFF	11
20/12/2015 06:04	6.2	OFF	11
20/12/2015 06:05	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:06	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:07	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:08	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:09	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:10	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:11	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:12	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:13	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:14	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:15	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:16	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:17	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:18	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:19	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:20	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:21	6.3	OFF	11
20/12/2015 06:22	6.3	OFF	11

Figura 3.1 Reporte de Dispositivos de Componentes de Refrigeración Industrial

En el reporte de la figura 3.1 se puede observar las temperaturas según el rango de tiempo configurado de las diferentes cámaras y el estado.

Este reporte es requerido cuando hacen auditorías externas a las cámaras que almacén algún tipo de productos ya que tienen que demostrar que cumplen con estándares internacionales y locales.

Instrumento	Alarma	Minimo	Máximo
Microsol II: Aquecimento Solar			
PCT-3000: Compressor rack			
	P2 - Presión del Gas	0 psi	300 psi
	P1 - Presión del Gas	0 psi	300 psi
MT-512Ri: Balcão de Resfriados			
	Temperatura Ambiente	18.0 °C	27.0 °C
TC-960: Transporte frigorífico			
	Tensión	10 Vac	30 Vac
	Temperatura Evaporador	1.0 °C	50.0 °C
	Temperatura Ambiente	21.0 °C	35.0 °C
MT-516RVTi: Resfriador de Leite			
	Tensión	90 Vac	140 Vac
	Temperatura Ambiente	21.0 °C	22.0 °C

Figura 3.2 Informe detallada por cada controlador digital

En la figura 3.2 podemos observar que dispositivos están instalados por cada controlador digital sus rangos permitidos y si están alarmados, es decir están sobre los rangos configurados, cuando están alarmados hay acciones que se disparan automáticamente y se envían notificaciones a los usuarios responsables de los mismos.

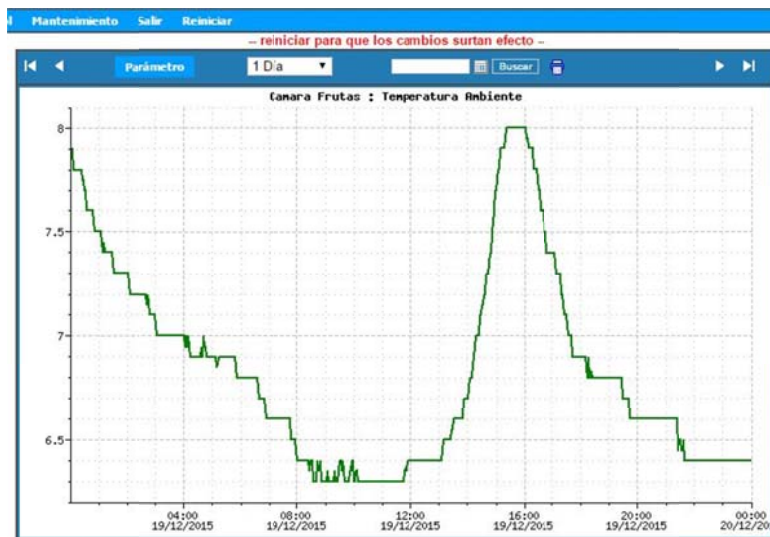


Figura 3.3 Reporte de Temperatura en las diferentes Cámaras

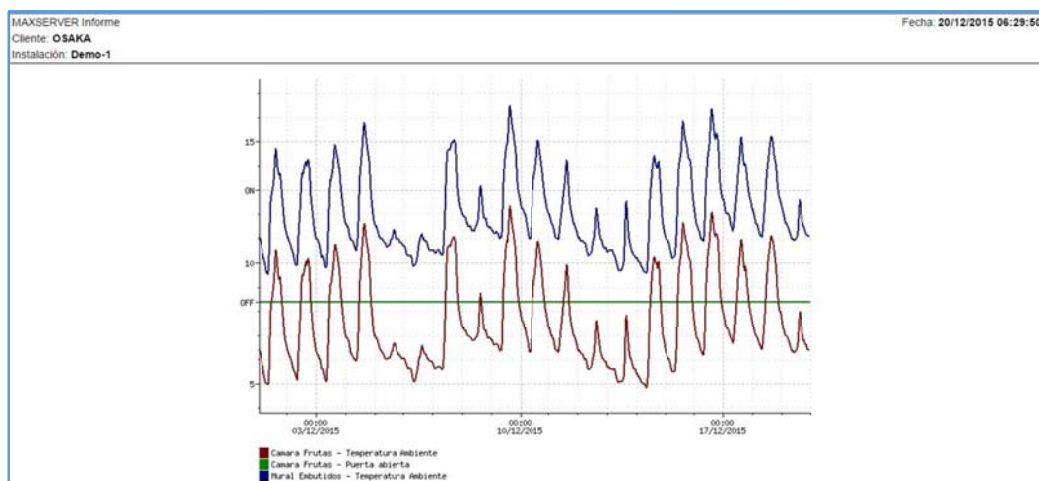


Figura 3.4 Reporte comparativo entre las cámaras

En las figuras 3.3 y 3.4 Son informes que nos muestran las diferentes variaciones de temperaturas, humedad, etc. Según los diferentes criterios seleccionados

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Al implementar este sistema las empresas pueden contar con información en línea desde cualquier lugar del mundo. Además de la información con este sistema se puede tener el control total de toda la operación de refrigeración industrial desde cualquier lugar basta con tener un dispositivo inteligente.

Los beneficios cuantitativos para la empresa son los siguientes:

- 1) Optimización de recursos.
- 2) Información en línea.
- 3) Control total de toda la línea de refrigeración industrial.

- 4) Planificación de mantenimientos preventivos y correctivos de los dispositivos.
- 5) Control de cada dispositivo interconectado en el sistema de refrigeración industrial.
- 6) Prevención de posibles daños.
- 7) Evitar pérdidas por desperfectos de operación.

RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones podemos mencionar:

- 1) Tener conocimientos de los dispositivos que interactúan en la refrigeración industrial. (Parámetros, rangos, etc.)
- 2) Antes de realizar el diseño realizar una visita a la infraestructura del cliente, y hacer un levantamiento de información de la parte tecnológica y la operación de refrigeración industrial.
- 3) Designar a los responsables de realizar el monitoreo del sistema.
- 4) Comunicación interactiva referente a algún cambio tecnológico.
- 5) Capacitación constante de los responsables en temas tecnológicos y operaciones de la operación de refrigeración industrial.
- 6) Capacidad de toma de decisiones al momento de recibir una alarma o requerimiento automático generado por el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Bustamante Arcila Olga, Sistema de Monitoreo de Temperaturas y Presiones para el área de Generación de Frío de la planta procesadora de Colanta en San Pedro de Los Milagros, [www.bdigital.unal.edu.co /947/1/43978974_2009.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/947/1/43978974_2009.pdf), fecha de consulta diciembre 2015.

[2] Full Gauge Controls, Manual Sitrad, www.sitrad.com/es/user_guide/index.html?visao_geral_sobre_o_sitrad.htm., fecha de consulta diciembre 2015

[3] OSAKA SOLUTIONS,Manual de usuario, web: http://osakasolutions.com/wp-content/uploads/2012/11/Manual_OI-12-ZRS.pdf, fecha de consulta diciembre 2015

[4] INEN, (s.f.). www.inen.gob.ec. Obtenido de <http://aplicaciones.mipro.gob.ec/mushog/frontEnd/files/NTE-INEN-2582.pdf>, fecha de consulta diciembre 2015

[5] MAFRICO S.A., Solución de Mercado, web: <http://www.mafrico.com/smercado.php>, fecha de consulta diciembre 2015